# Entomologische Nachrichten.

Begründet von Dr. F. Katter in Putbus.

Herausgegeben

von Dr. Ferd. Karsch in Berlin.

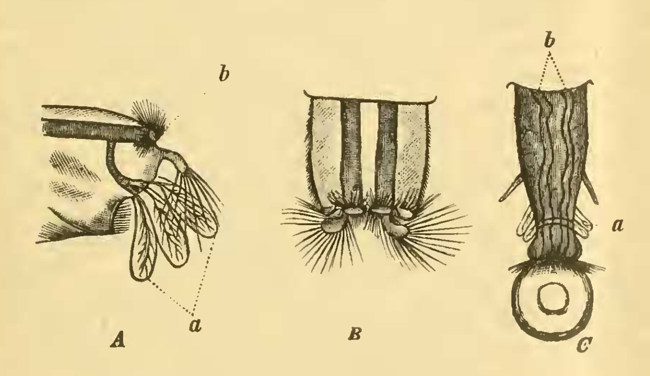
XIV. Jahrg. September 1888. Nr. 18.

## Larven von Mücken und Haarflüglern mit zweierlei abwechselnd thätigen Athemwerkzeugen.

Von Dr. Fritz Müller.

(Mit 3 Holzschnitten).

Ich kann mich nicht entsinnen, von Insectenlarven gelesen zu haben, die bald durch Luftröhrenkiemen, bald durch offene Luftlöcher athmen, je nachdem sie im Wasser oder ausserhalb desselben sich befinden. Dies ist der Fall bei mehreren Arten von Psychodiden-Larven, die hier an den feuchten Felswänden der zahlreichen grösseren und kleineren Wasserfälle unserer Waldbäche oft in grosser Menge vorkommen. Es sind kleine, bis 2 oder 3 mm lange, schwarze, asselähnliche Thierchen, die eine Reihe von acht grossen bauchständigen Haftscheiben besitzen und dadurch an die




**Hinterleibsende von Psychodidenlarven.**

A. Jüngere, frisch gehäutete Larve, von der Seite, 90 : 1.
a die drei Afterschläuche, b das Luftloch der linken Seite.

B. Ältere Larve derselben Art, mit geöffneten Luftlöchern, von oben, 90 : 1.

C. Larve einer anderen Art, eben ins Wasser zurückgekrochen, mit Luftblase zwischen dem Haarkranz der Luftlöcher und vorgestreckten Afterschläuchen (a), 45 : 1.
b die beiden Hauptstämme der Luftröhren.

Blepharoceriden erinnern, denen auch ihre flach schildförmigen Puppen sich anschliessen. Am Ende des Hinterleibes haben diese Larven zwei grosse von einem Haarkranze umgebene runde Luftlöcher, in welche die beiden Hauptstämme der Luftröhren ausmünden. Kurz vor seiner Mündung entsendet jeder der beiden Luftröhrenstämme bauchwärts einen ziemlich starken Ast, dessen drei Zweige in ebensoviele am After vorstreckbare fingerförmige Blindschläuche eintreten, um in ihnen sich in zahlreiche zarte Zweigelchen zu zertheilen. Eine auch in anderen Stücken ziemlich abweichende Art (fig. C) scheint nicht drei, sondern nur zwei Paare solcher Afterschläuche zu besitzen.

Bringt man die Thierchen in ein Glasgefäss mit Wasser, so halten sie sich meist in der Nähe des Wasserspiegels auf, bald über denselben hinauskriechend, bald wieder ins Wasser zurückkehrend. Verlassen sie das Wasser, so werden die Afterschläuche eingezogen und wieder vorgestreckt, sobald sie unter Wasser sind. Bisweilen nehmen sie bei der Rückkehr ins Wasser zwischen den die Luftlöcher kranzförmig umsäumenden Haaren noch eine Luftblase mit ins Wasser; doch habe ich dies, wenn ich mich recht entsinne (ich habe mich seit sieben Jahren nicht mehr mit diesen Larven beschäftigt), nur bei einer einzigen Art beobachtet.

Ähnliche in der Aftergegend vorstreckbare fingerförmige oder in seltenen Fällen baumartig verästelte Blindschläuche kommen bekanntlich auch manchen anderen im Wasser lebenden Larven von Zweiflüglern, Käfern und Haarflüglern zu; doch kenne ich darunter keine, die gleichzeitig offene Luftlöcher besässe. Bei den Haarflüglern scheint sie zuerst Pictet gesehen zu haben; er betrachtet sie als eine Eigenthümlichkeit der Hydropsychiden und beschreibt sie als vier um den Enddarm gelagerte Blindsäcke („tubes en coecum, sacs en coecum“), die das Thier willkürlich vorstrecken und zurückziehen kann und denen man kaum eine andere Verrichtung als die des Athmens zuschreiben könne. Derselben Meinung ist Palmén (Zur Morphologie des Tracheensystems. S. 49 Anm.); sie möchten, meint er, bei der Puppe von *Rhyacophila* „compensatorisch die Function der eingehenden oder verschwundenen Kiemen übernehmen“. Weitere Angaben über die Afterschläuche der Haarflügler kenne ich nicht. Ich selbst fand sie bei Arten aus allen hier vorkommenden Haarflüglerfamilien, also ausser bei Hydropsychiden und Rhyacophiliden auch bei Hydroptiliden, Leptoceriden und Sericostomatiden. Die Limnophiliden

und Phryganiden sind bekanntlich in Brasilien nicht vertreten.

Die Zahl der Afterschläuche wechselt bisweilen selbst innerhalb derselben Haarflüglergattung. Sechs sah ich bei *Itauára* (Rhyacophiliden); es sind zwei seitliche Paare, ein oberer und ein unterer Schlauch. Fünf finden sich bei *Peltopsyche* (Hydroptiliden) und verschiedenen Hydropsychiden (*Chimarrha*, einer *Macronema*-art und einer wahrscheinlich zur *Tinodes*-gruppe gehörenden Larve). Bei diesen Hydropsychiden fehlt der untere unpaare Schlauch, bei *Peltopsyche* dagegen der obere, und der untere ist nicht fingerförmig wie die vier seitlichen, sondern kegelförmig. Vier Afterschläuche, die beiden seitlichen Paare, traf ich bei Arten von *Macronema*, *Smicridea* (Hydropsychiden) und *Helicopsyche* (Sericostomatiden). In Zweifel blieb ich über die Zahl der Afterschläuche bei *Grumichella* (Leptoceriden); es sind die fünf bei *Chimarrha* vorkommenden vorhanden und wahrscheinlich noch zwei kleinere, mehr nach aussen liegende Paare. Bei Hydropsychiden scheinen die Afterschläuche nie zu fehlen; bei verschiedenen Leptoceriden (*Marilia*, *Tetracentron*, *Phylloicus*) habe ich mich bis jetzt vergeblich danach umgesehen.

Was nun die Bedeutung dieser Afterschläuche bei den Haarflüglerlarven betrifft, so habe ich lange gezögert, mich der Ansicht von Pictet und Palmén anzuschliessen, dass sie der Athmung dienen. Unter den Afterschläuchen der von mir untersuchten Larven könnten höchstens diejenigen von *Itauara* darauf Anspruch machen als Luftröhrenkiemen zu gelten; es verzweigen sich in ihnen einige Luftröhrenäste, aber selbst bei ihnen sind diese Verzweigungen sehr dürftig, wenn man sie vergleicht mit den in zahllose, dichtgedrängte, zarteste Reiserchen aufgelösten Luftröhren, die sich bei denselben Larven in der Rückenhaut des Hinterleibes ausbreiten. Bei den meisten anderen Arten sind die Afterschläuche so gut wie luftröhrenlos; oft gelingt es kaum, ein feinstes Zweigelchen in sie hinein zu verfolgen. Nirgends ist dieser Gegensatz zwischen Luftröhrenkiemen und Afterschläuchen augenfälliger als bei einer unserer *Macronema*-larven, die so gesättigt grünes Blut hat, wie ich es kaum bei grünblütigen Ringelwürmern zu sehen bekommen; bei ihr erscheinen die mit zartesten Luftröhren vollgepfropften Kiemen weiss, die vier blutgeschwellten Afterschläuche sattgrün.

Wenn also in diesem und ähnlichen Fällen die Afterschläuche wirklich der Athmung dienen, kann es nur so

geschehen, dass an ihrer Oberfläche das Blut selbst, ohne Vermittlung von Luftröhren, seine Gase mit denen des Wassers austauscht. Sie würden nicht Luftröhrenkiemen, sondern Blutkiemen sein, wie die der Krebse u. s. w. — Obwohl ich so wenig wie Pictet für die Afterschläuche eine andere Deutung zu finden wusste und obwohl Hautathmung bei zarthäutigen im Wasser lebenden Insectenlarven sicher vorkommt, waren doch solche Blutkiemen bei Insecten etwas so Unerwartetes, dass ich mich ohne zwingende Gründe zu dieser Deutung zu greifen sträubte.

Solche Gründe boten mir im Laufe des vorigen Jahres Beobachtungen an Larven einer *Macronema*-art, die sich in mehreren Stücken weit entfernt nicht nur von ihren Gattungsgenossen, sondern, so viel bekannt, von allen übrigen Hautflüglern. Sie ist bis jetzt die einzige Art, bei deren Puppe die Kinnbacken schon eben so verkümmert sind, wie sonst bei dem geschlechtsreifen Thiere. Sie ist die einzige, deren Larve den zur Athmung nöthigen Wasserstrom nicht wie sonst durch Bewegung des Hinterleibes, sondern durch Bewegung der Kiemen selbst unterhält. Eine jüngere, etwa 10 mm lange, noch sehr durchsichtige Larve dieser Art mit wohlgefülltem Verdauungsrohr, die also wochenlang ohne neue Nahrung ausdauern konnte, wurde am 19. Juni v. J. in eine 8 mm weite, 45 mm hohe mit reinem Flusswasser gefüllte Glasröhre gesetzt. Sie begann sofort, nach kurzem Umherkriechen, an einer Wand des Glases eine etwa 25 mm lange, gleichweit von Boden und Wasserspiegel entfernte, etwa 4 bis 5 mm weite Röhre aus ganz lose gewebten Fäden zu spinnen. Darin sass sie dann oft lange Stunden fast regungslos, den Kopf bald auf-, bald abwärts gewendet, den Rücken meist der Wand des Glases zugekehrt; nur die an den ersten sieben Hinterleibsringen sitzenden Kiemen waren in selten unterbrochener rascher Bewegung. Die von aussen und vorn nach innen und etwas nach hinten gerichteten Schläge der einzelnen Kiemen folgten sich so rasch von vorn nach hinten, dass man das Bild einer rasch von vorn nach hinten laufenden Welle erhielt, deren Länge etwa der halben Länge der Kiemengegend gleichkam. Die Larve besitzt vier schlanke fingerförmige Afterschläuche, die ich weit häufiger zurückgezogen als vorgestreckt sah. Wenn vorgestreckt, biegen sie sich in flachem Bogen nach vorn und schlagen mit der Spitze langsam, wie tastend (etwa einmal in der Secunde) an den Rücken des vorangehenden Ringes. Oft treten sie nur auf wenige Secunden vor; doch

sah ich sie auch bis über fünf Minuten ununterbrochen spielen. Bisweilen sieht man die meist so lebhafte Bewegung der Kiemen sich verlangsamen oder selbst für einige Zeit völlig stille stehen; in diesen Fällen sah ich stets die Afterschläuche hervortreten; so sah ich am 30. Juni die Afterschläuche über drei Minuten lang lebhaft spielen, während die Kiemen des auch sonst regungslosen Thieres vollkommen ruhten. Einen nicht minder schlagenden Beleg dafür, dass die Afterschläuche als Stellvertreter der Kiemen eintreten können, lieferte eine am 28. Juni gefangene Larve, deren Kiemen beim Heimtragen stark durch Schmutz verklebt und in ihrer freien Bewegung für längere Zeit behindert waren; während dessen waren die Afterschläuche vorgestreckt und in steter Bewegung. Bei den jüngsten, aus Eiern gezogenen Larven dieser *Macronema*-art, die der Kiemen noch entbehren, scheinen die Afterschläuche nie eingezogen zu werden. Ebenso scheint es nach Beobachtungen an einer anderen, der schon erwähnten grünblütigen Art kurz vor der Verpuppung zu sein, wo die Larve fast regungslos liegt und den Kiemen der durch die Bewegungen des Hinterleibes unterhaltene Athemstrom fehlt; ich fand bei der Mehrzahl der Larven, die ich bereits zur Verpuppung geschlossenen Gehäusen entnahm, die Afterschläuche vorgestreckt. (Vielleicht bezieht sich auf solche zur Verpuppung bereite Larven auch Palmén's Angabe, dass die Schläuche bei jüngeren Larven meist „im After“ (!?) versteckt liegen, bei älteren aber weit ausgeschoben werden).

Diese Beobachtungen nöthigen wohl zu der Annahme, dass die Afterschläuche der Haarflüglerlarven wirklich der Athmung dienen. So haben wir, wie bei den Psychodidenlarven unserer Wasserfälle, zweierlei Athmungswerkzeuge: Luftröhrenkiemen und Blutkiemen, die einander ergänzen und abwechselnd in Thätigkeit treten können[1]).

Blumenau, Santa Catharina, Brazil, 6. Juni 1888.

---

[1]) Palmén's Vermuthung, es möchten auch bei der Puppe von *Rhyacophila* die Afterschläuche „compensatorisch die Function der verschwundenen Kiemen übernehmen“, muss als in der Luft schwebend betrachtet werden, bis überhaupt Afterschläuche bei Haarflüglerpuppen nachgewiesen sind. Ich habe noch keine zu sehen bekommen und meines Wissens auch sonst Niemand.